

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-292678

(P2002-292678A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト^{*}(参考)

B 2 9 C 45/14

B 2 9 C 45/14

3 J 0 3 1

45/26

45/26

4 F 2 0 2

F 1 6 H 55/48

F 1 6 H 55/48

4 F 2 0 6

// B 2 9 L 31:08

B 2 9 L 31:08

31:32

31:32

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2001-95797(P2001-95797)

(22) 出願日

平成13年3月29日(2001.3.29)

(71) 出願人 000004765

カルソニックカンセイ株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(72) 発明者 船津 貴志

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ

ニックカンセイ株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

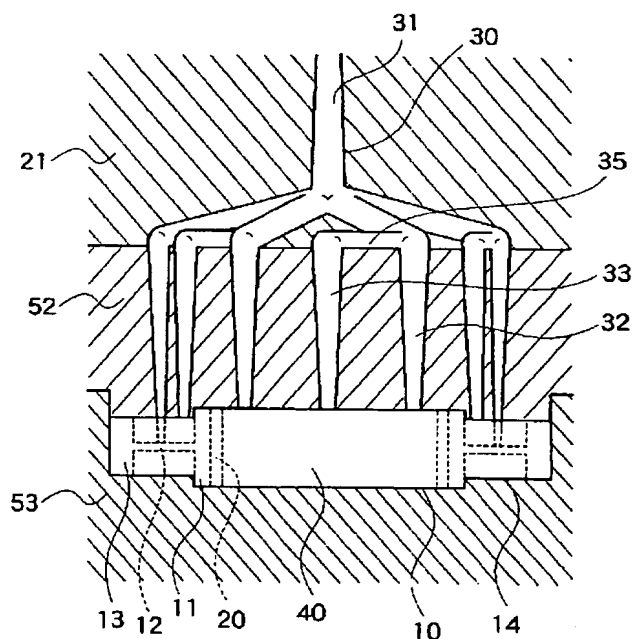
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円筒形状の樹脂部品の成形装置ならびに円筒形状の樹脂部品の成形方法および円筒形状の樹脂部品

(57) 【要約】

【課題】 射出成形時に形成されるウェルドマークを解消し、さらに熔融樹脂に配合される繊維状強化材の繊維配向の円周配向率を高めることで、耐熱応力性を向上させる樹脂プーリとその成形装置および成形方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 前記樹脂流路30が、外部から前記熔融樹脂が送入されるメインプール31と、該メインプール31から放射状に分岐して、前記成形空間40内に熔融樹脂が圧送される複数のメインゲート32と、該メインゲート32から分岐して前記成形空間40内に熔融樹脂が圧送されるサブゲート33とからなる円筒形状の樹脂部品の成形装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インサート部材(20)と、インサート部材(20)の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部(11)と、該内径円筒部(11)の外周に位置する外径円筒部(13)と、前記内径円筒部(11)と前記外径円筒部(13)との間に設けられたディスク部(12)と、該ディスク部(12)に放射状に形成された複数のリブ(14)を有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間(40)内に溶融樹脂を充填する樹脂流路(30)を備えた円筒形状の樹脂部品の成形装置であって、

前記樹脂流路(30)が、外部から前記溶融樹脂が送入されるメインスプール(31)と、

該メインスプール(31)から放射状に分岐して、前記成形空間(40)内に溶融樹脂が圧送される複数のメインゲート(32)と、

該メインゲート(32)から分岐して前記成形空間(40)内に溶融樹脂が圧送されるサブゲート(33)とからなることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形装置。

【請求項2】 請求項1に記載の円筒形状の樹脂部品の成形装置であって、

隣り合う2つの前記メインゲート(32)の間に前記サブゲート(33)を複数配設し、

全ての前記メインゲート(32)と前記サブゲート(33)とを連通させた樹脂流路(30)を備えたことを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形装置。

【請求項3】 請求項1、2に記載の円筒形状の樹脂部品の成形装置であって、前記円周ランナ(35)に樹脂流路(30)の断面積を自在に変えられる可変流路断面構造(36)を配設された樹脂流路(30)を備えたことを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形装置。

【請求項4】 請求項3に記載の円筒形状の樹脂部品の成形装置であって、前記可変流路断面構造(36)は、溶融樹脂の流れを遮るように差し込まれたピン(38)の長さによって前記樹脂流路断面積を変えることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形装置。

【請求項5】 インサート部材(20)と、インサート部材(20)の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部(11)と、該内径円筒部(11)の外周に位置する外径円筒部(13)と、前記内径円筒部(11)と前記外径円筒部(13)との間に設けられたディスク部(12)と、該ディスク部(12)に放射状に形成された複数のリブ(14)を有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間(40)内に溶融樹脂を充填する樹脂流路(30)を備えた円筒形状の樹脂部品であって、

射出成形後の前記繊維状強化材の円周方向の繊維配向について、下記式(1)で表される円周配向率が前記内径円筒部で70%以上であることを特徴とする円筒形状の樹脂部品。

【請求項6】 請求項5に記載の円筒形状の樹脂部品の成形方法であって、

前記溶融樹脂を成形空間(40)に射出する際に、高圧の前記溶融樹脂をメインスプール(31)に圧送する工程と、

前記メインゲート(32)から放射状に分岐した前記溶融樹脂をサブゲート(33)から前記成形空間(40)に射出する工程とからなることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形方法。

【請求項7】 インサート部材(20)と、インサート部材(20)の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部(11)と、該内径円筒部(11)の外周に位置する外径円筒部(13)と、前記内径円筒部(11)と前記外径円筒部(13)との間に設けられたディスク部(12)と、該ディスク部(12)に放射状に形成された複数のリブ(14)を有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間(40)内に溶融樹脂を充填する樹脂流路(30)を備えた円筒形状の樹脂部品であって、

射出成形の際に、高圧の前記溶融樹脂を前記メインスプール(31)に圧送する工程と、

前記メインゲート(32)から放射状に分岐した前記溶融樹脂をサブゲート(33)から前記成形空間(40)に射出する工程とからなることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形方法。

【請求項8】 インサート部材(20)と、インサート部材(20)の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部(11)と、該内径円筒部(11)の外周に位置する外径円筒部(13)と、前記内径円筒部(11)と前記外径円筒部(13)との間に設けられたディスク部(12)と、該ディスク部(12)に放射状に形成された複数のリブ(14)を有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間(40)内に溶融樹脂を充填する樹脂流路(30)を備えた円筒形状の樹脂部品であって、

射出成形の際に、高圧の前記溶融樹脂を前記メインスプール(31)に圧送する工程と、

前記メインゲート(32)から放射状に分岐した前記溶融樹脂をサブゲート(33)から前記成形空間(40)に射出する工程とからなることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形方法。

【請求項9】 インサート部材(20)と、インサート部材(20)の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部(11)と、該内径円筒部(11)の外周に位置する外径円筒部(13)と、前記内径円筒部(11)と前記外径円筒部(13)との間に設けられたディスク部(12)と、該ディスク部(12)に放射状に形成された複数のリブ(14)を有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間(40)内に溶融樹脂を充填する樹脂流路(30)を備えた円筒形状の樹脂部品であって、

射出成形の際に、高圧の前記溶融樹脂を前記メインスプール(31)に圧送する工程と、

前記メインゲート(32)から放射状に分岐した前記溶融樹脂をサブゲート(33)から前記成形空間(40)に射出する工程とからなることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形方法。

【請求項10】 インサート部材(20)と、インサート部材(20)の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部(11)と、該内径円筒部(11)の外周に位置する外径円筒部(13)と、前記内径円筒部(11)と前記外径円筒部(13)との間に設けられたディスク部(12)と、該ディスク部(12)に放射状に形成された複数のリブ(14)を有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間(40)内に溶融樹脂を充填する樹脂流路(30)を備えた円筒形状の樹脂部品であって、

射出成形の際に、高圧の前記溶融樹脂を前記メインスプール(31)に圧送する工程と、

前記メインゲート(32)から放射状に分岐した前記溶融樹脂をサブゲート(33)から前記成形空間(40)に射出する工程とからなることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形方法。

【請求項11】 インサート部材(20)と、インサート部材(20)の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部(11)と、該内径円筒部(11)の外周に位置する外径円筒部(13)と、前記内径円筒部(11)と前記外径円筒部(13)との間に設けられたディスク部(12)と、該ディスク部(12)に放射状に形成された複数のリブ(14)を有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間(40)内に溶融樹脂を充填する樹脂流路(30)を備えた円筒形状の樹脂部品であって、

射出成形の際に、高圧の前記溶融樹脂を前記メインスプール(31)に圧送する工程と、

前記メインゲート(32)から放射状に分岐した前記溶融樹脂をサブゲート(33)から前記成形空間(40)に射出する工程とからなることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形方法。

【請求項12】 インサート部材(20)と、インサート部材(20)の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部(11)と、該内径円筒部(11)の外周に位置する外径円筒部(13)と、前記内径円筒部(11)と前記外径円筒部(13)との間に設けられたディスク部(12)と、該ディスク部(12)に放射状に形成された複数のリブ(14)を有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間(40)内に溶融樹脂を充填する樹脂流路(30)を備えた円筒形状の樹脂部品であって、

射出成形の際に、高圧の前記溶融樹脂を前記メインスプール(31)に圧送する工程と、

前記メインゲート(32)から放射状に分岐した前記溶融樹脂をサブゲート(33)から前記成形空間(40)に射出する工程とからなることを特徴とする円筒形状の樹脂部品の成形方法。

$$\text{円周配向率}(\%) = \{1 - (\lambda - \lambda H) / (\lambda V - \lambda H)\} \times 100 \dots (1)$$

$$\text{熱膨張率} \lambda = (\phi 150 - \phi 25) / (\phi \times \Delta T) \dots (2)$$

ϕ : 円筒部の外径

$\phi 150$: 150℃の時の円筒部の外径

$\phi 25$: 25℃の時の円筒部の外径

ΔT : 150℃と設定した温度との温度差

λH : 円周方向の熱膨張率

λV : 軸方向の熱膨張率

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内径側に軸受、およびインサート金具などの筒状の金属を一体的に設けた円筒形状の樹脂部品とその成形装置および成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から自動車の補機などを駆動するべ

ルトの案内用ブーリとして軸受や、インサート金具の外周に樹脂を一体形成してなる樹脂ブーリなどの円筒形状の樹脂製品が用いられている。この種の円筒形状の樹脂部品は射出成形用金型の内部に軸受などを配置し、軸受などの外周部と射出成形用金型との間に形成されるキャビティに熔融樹脂を流し込んで射出成形することにより製造されている。

【0003】円筒形状の樹脂部品に求められる性能として、樹脂部本体の外径部の真円度と、ベルト張力に耐える強度などがあげられる。そこで、外径部の真円度を高める方法として、射出成形時に熔融樹脂が金型のキャビティ内に流入するゲートの数を増やすことが行われたり、円筒形状の樹脂部品の強度を高める方法として、射出前の熔融樹脂にガラス繊維などの繊維状強化材を配合することが行われている。

【0004】従来のこの種の円筒形状の樹脂部品である樹脂ブーリとして特開平8-4883号公報を挙げることができる。この技術は、内径部の周方向に沿って等間隔でゲートを配置し、各ゲートから樹脂部本体を一体形成するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記従来技術では内径部にゲートを配置しているため、熔融樹脂を射出する際にジェットングによる成形不良が生じる可能性があった。また、ゲートの数を増やすと射出成形時に形成されるウェルドマークが増加し、樹脂部本体の強度向上を妨げていた。

【0006】さらに、前記従来技術では、耐熱応力性が考慮されていないため、射出成形後に金型内部の樹脂が冷却固化する際にウェルドマークから破損する場合があった。

【0007】特に、自動車に用いられる樹脂ブーリの場合、配置される場所がエンジンルームのため、冬季寒冷地の低温外気に長時間放置されたり、エンジンが起動中に放出する熱に曝されるため、生じる熱応力によって樹脂部本体が破損する場合があった。特に軸受などの金属部分と接する樹脂部本体の内径部は金属部分と熱膨張率が異なるため、樹脂部本体の中でも破損する割合が最も高かった。

【0008】そこで、本発明は、外径部の真円度を低下させることなく、射出成形時に形成されるウェルドマークを解消し、さらに熔融樹脂に配合される繊維状強化材の繊維配向の円周配向率を高めることで、耐熱応力性を向上させる円筒形状の樹脂部品の成形装置と円筒形状の樹脂部品の成形方法および円筒形状の樹脂部品を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、インサート部材と、インサート部材の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部と、該内径円筒部の外周

に位置する外径円筒部と、前記内径円筒部と前記外径円筒部との間に設けられたディスク部と、該ディスク部に放射状に形成された複数のリブを有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間内に熔融樹脂を充填する樹脂流路を備えた円筒形状の樹脂部品の成形装置であって、前記樹脂流路が外部から前記熔融樹脂が送入されるメインスプールと、該メインスプールから放射状に分岐して、前記成形空間内に熔融樹脂が圧送される複数のメインゲートと、該メインゲートから分岐して前記成形空間内に熔融樹脂が圧送されるサブゲートとからなることを要旨とする円筒形状の樹脂部品の成形装置である。

【0010】つまり、ディスク部を成形する型の部位にメインゲートとサブゲートを配設することで、樹脂射出時のジェットングによる成形不良を解消し、熱応力に対する強度を向上させることができる。

【0011】さらに、メインゲートの下流側にサブゲートを設けることで、各メインゲートから射出された熔融樹脂が金型のキャビティ内で接合する際に、サブゲートから熔融樹脂を射出し、熔融樹脂の接合部を乱して、ウェルドマークの形成を防止することができる。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1に記載の円筒形状の樹脂部品の成形装置であって、前記ディスク部を成形する成形空間に熔融樹脂を射出するサブゲートを隣り合う2つの前記メインゲートの間に複数配設し、全ての前記メインゲートと前記サブゲートとを連通させた樹脂流路を備えたことを要旨とする円筒形状の樹脂部品の成形装置である。

【0013】つまり、2つのメインゲートの間に複数のサブゲートを設けることで、メインゲートから離れた場所で熔融樹脂が接合する場合でも、熔融樹脂の温度低下を小さくできるので、接合部の熔融樹脂が柔らかいうちに、サブゲートから接合面に熔融樹脂を射出することで、接合面をさらに複雑にすることが可能になり、より効果的にウェルドマークの形成を防止することができるため、熱応力に対する強度を向上させることができる。

【0014】請求項3記載の発明は、請求項1に記載の円筒形状の樹脂部品の成形装置であって、前記円周ランナに樹脂流路の断面積を自在に変えられる可変流路断面構造を配設された樹脂流路を備えたことを要旨とする円筒形状の樹脂部品の成形装置である。

【0015】つまり、可変流路断面構造を備えることで、熔融樹脂がサブゲートから射出されるタイミング、および流量を自在に変えることができ、これによりウェルドマークの形成をより効果的に防止することができる。

【0016】請求項4記載の発明は、請求項3に記載の円筒形状の樹脂部品の成形装置であって、前記可変流路断面構造は、熔融樹脂の流れを遮るように差し込まれたピンの長さによって前記樹脂流路断面積を変えることを要旨とする円筒形状の樹脂部品の成形装置である。

【0017】つまり、型の改造や、新しい型を製作しなくても、ピンの長さで流路断面積を変えられるので、単純かつ、安価な構造で、熔融樹脂がサブゲートから射出されるタイミングを変えることができる。

【0018】請求項5記載の発明は、インサート部材と、インサート部材の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部と、該内径円筒部に外周に位置する外径円筒部と、前記内径円筒部と前記外径円筒部との間に設けられたディスク部と、該ディスク部に放射状に形成された複数のリブを有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間内に樹脂流路から熔融樹脂を充填する成形方法であって、前記熔融樹脂を成形空間に射出する際に高圧の前記熔融樹脂をメインスプールに圧送する工程と、前記メインスプールから放射状に分岐した前記熔融樹脂をメインゲートから成形空間に射出する工程と、前記メインゲートから分岐した前記熔融樹脂をサブゲートから前記成形空間に射出する工程とからなることを要旨とする円筒形状の樹脂部品の成形方法である。

【0019】請求項6記載の発明は、請求項5に記載の円筒形状の樹脂部品の成形方法であって、前記熔融樹脂を成形空間に射出する際に高圧の前記熔融樹脂を前記メインスプールに圧送する工程と、前記メインスプールから放射状に分岐した前記熔融樹脂を前記メインゲートから前記成形空間に射出する工程と、複数のサブゲートに熔融樹脂が圧送された順に前記成形空間に射出する工程とからなることを要旨とする円筒形状の樹脂部品の成形方法である。

【0020】つまり、メインゲートに近いサブゲートから順に熔融樹脂を射出することにより、メインゲートから離れた場所で熔融樹脂が接合する場合でも、熔融樹脂の温度低下を小さくできるので、接合部の熔融樹脂が柔らかいうちに、サブゲートから接合面に熔融樹脂を射出することで、接合面をさらに複雑にすることが可能になり、より効果的にウェルドマークの形成を防止することができる。

【0021】請求項7記載の発明は、インサート部材と、インサート部材の外周に射出成形により一体形成された内径円筒部と、該内径円筒部に外周に位置する外径円筒部と、前記内径円筒部と前記外径円筒部との間に設けられたディスク部と、該ディスク部に放射状に形成された複数のリブを有する円筒形状の樹脂製品が成形される成形空間内に熔融樹脂を充填する樹脂流路を備えた円筒形状の樹脂部品であって、射出成形後の前記繊維状強化材の円周方向の繊維配向について、式(1)で表される円周配向率が前記内径円筒部で70%以上であることを要旨とする円筒形状の樹脂部品である。

【0022】つまり、繊維状強化材の繊維の円周配向率が内径円筒部で70%以上ならば、発生する熱応力を十分に低減することができる。

【0023】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、ディスク部を成形する成形空間に熔融樹脂を射出するようにメインゲートとサブゲートを配設することで、樹脂射出時のジェットングによる成形不良を解消し、熱応力に対する強度を向上させることができる。さらに、熔融樹脂に配合されている繊維状強化材の繊維の円周配向率が向上するため、熱応力に対する強度を向上させることができる。また、メインゲートの下流側にサブゲートを設けることで、各メインゲートから射出された熔融樹脂が金型のキャビティ内で接合する際に、サブゲートから熔融樹脂を射出し、熔融樹脂の接合部を乱して、ウェルドマークの形成を防止することができ、これにより樹脂部本体の材料強度が向上し、さらにウェルドマークが起点となる破損を防止することができるという効果を奏する。

【0024】請求項2記載の発明によれば、1つのメインゲートに対して複数のサブゲートを設けることで、メインゲートから離れた場所で熔融樹脂が接合する場合でも、熔融樹脂の温度低下を小さくできるので、接合部の熔融樹脂が柔らかいうちに、サブゲートから接合面に熔融樹脂を射出することで、接合面をさらに複雑にすることが可能になり、より効果的にウェルドマークの形成を防止することができるため、熱応力に対する強度を向上させることができる。

【0025】請求項3記載の発明によれば、可変流路断面構造を備えることで、熔融樹脂がサブゲートから射出されるタイミングを自在に変えることができ、これによりウェルドマークの形成をより効果的に防止することができるという効果を奏する。

【0026】請求項4記載の発明によれば、ピンの長さで流路断面積を変えるという単純かつ、安価な構造で、熔融樹脂がサブゲートから射出されるタイミングを変えることができるため、型の改造や新しい型の製作にかかるコストを削減することができるという効果を奏する。

【0027】請求項5記載の発明によれば、隣り合うメインゲートからディスク部を成形する成形空間に射出された各熔融樹脂が成形空間で接合する直前から直後の間に、サブゲートから熔融樹脂を射出することで、熔融樹脂の接合面を乱してウェルドマークの形成を防止することができ、これにより樹脂部本体の材料強度が向上し、さらにウェルドマークが起点となる破損を防止することができるという効果を奏する。

【0028】請求項6記載の発明によれば、メインゲートに近いサブゲートから順に熔融樹脂を射出することにより、メインゲートから離れた場所で熔融樹脂が接合する場合でも、熔融樹脂の温度低下を小さくし、接合部の熔融樹脂が柔らかいうちに、サブゲートから接合面に熔融樹脂を射出できるため、接合面をさらに複雑にすることが可能になり、より効果的にウェルドマークの形成を防止することができるため、熱応力に対する強度を向上させることができるという効果を奏する。

【0029】請求項7記載の発明によれば、繊維状強化材の繊維の円周配向率が内径円筒部で70%以上ならば、発生する熱応力を十分に低減することができるため、円筒形状の樹脂部品の破損を防止することができるという効果を奏する。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0031】図1は、本発明における樹脂プーリの成形装置の型が形成する成形空間40と樹脂流路の一実施形態を示す側面図である。図2、3は、樹脂プーリの成形装置における樹脂流路の第1、第2実施形態の構成と、配設される樹脂プーリの部位を示した斜視図である。図4(a)、(b)は、可変流路断面構造36の構造を示した図である。図5は、図2に示される第1実施形態について、射出された熔融樹脂が、樹脂プーリの内径円筒部11に充填されていく様子を経時的に等充填線で示した図である。図6は、樹脂プーリの内径円筒部11の円周配向率と安全率との関係を示した図である。図7は、繊維配向の実験から求めた値と計算から求めた値との相関を示した図である。図8(a)～(d)は、アライメントCが異なる樹脂プーリを製造するためのインサート金具20を内装した樹脂プーリ1について、アライメントCの違いを示した図である。

【0032】図1に示される樹脂プーリの成形装置の型は、樹脂プーリを成形する成形空間40と熔融樹脂が流れる樹脂流路とを形成するように構成された上型51、中型52、下型53からなっている。

【0033】なお、中型52は複数に分割可能な構造になっており、熔融樹脂の充填、および固化後、樹脂流路30に充填されて固化した樹脂部分が樹脂部本体10に付いたままの状態では樹脂プーリが取り出せるようになっている。また、下型53には樹脂部本体10と一体形成されるインサート金具20の位置を決める部材が配設されている。

【0034】成形装置によって成形される樹脂プーリは、インサート金具20と、インサート金具20の外周に一体形成される樹脂部本体10とからなり、この樹脂部本体10は、インサート金具20の外周に固着する内径円筒部11と、該内径円筒部11に外周に位置する外径円筒部13と、内径円筒部11と外径円筒部13との間に設けられたディスク部12と、ディスク部12に放射状に形成された複数のリブ14を備えており、樹脂部本体10の材料となる熔融樹脂には繊維状強化材が配合されている。

【0035】また、樹脂流路30は、メインプール31から一次ランナ34を通じて、ディスク部12を形成する型の部位に配設されたメインゲート32と、メインゲート32から分岐した円周ランナ35を通じて、ディスク部12を形成する型の部位に配設されたサブゲート

33とから熔融樹脂を成形空間40に射出する。

【0036】図2に示す第1実施形態では、樹脂流路30は1つのメインゲート32について1つのサブゲート33を備え、ディスク部12を形成する型の部位に配設された合計12個のゲートから熔融樹脂を射出し、樹脂部本体10とインサート金具20とを一体形成している。つまり、熔融樹脂は、メインプール31から一次ランナ34を通じて、メインゲート32に通じる二次ランナ37と円周ランナ35とに分けられ、メインゲート32から熔融樹脂の一部がディスク部12を形成する成形空間40に射出される。さらに、残りの熔融樹脂は円周ランナ35を通じ、可変流路断面構造36で射出されるタイミングが調整されて、ディスク部12を形成する型の部位に配設されたサブゲート33から射出される。

【0037】なお、隣り合ったメインゲート32から射出された各熔融樹脂は各メインゲート32から等距離にある場所で接合するので、サブゲート33は熔融樹脂の接合部に合わせて、両隣のメインゲート32、32から等距離になるように配設されている。そして、各熔融樹脂が接合する直前から直後の間にサブゲート33から熔融樹脂の射出を始めて接合部を乱し、ウェルドマークの形成を阻害して材料強度を向上させている。このために、可変流路断面構造36は、両隣のメインゲート32、32から射出された各熔融樹脂がディスク部12で接合する直前から直後の間にサブゲート33から熔融樹脂の射出を始めるように調整ピン38の長さが調整されている。

【0038】図3に示す第2実施形態では、樹脂流路30は2つのメインゲート32の間に3つのサブゲート33を備え、円周ランナ35によって全てのゲートが連通された状態で合計12個のゲートがディスク部12を形成する型の部位に配設されている。つまり、熔融樹脂はメインプール31から一次ランナ34を通じて、メインゲートに通じる二次ランナ37と、両隣の1つめのサブゲート33、33に通じる2本の円周ランナ35、35との3つに分けられ、熔融樹脂の一部がメインゲートからディスク部12を形成する成形空間40に射出される。さらに、残りの熔融樹脂はそれぞれの円周ランナ35、35を通じて1つ目のサブゲート33に通じる二次ランナ37と次のサブゲート33に通じる円周ランナ35とに分けられ、残った熔融樹脂の一部が1つ目のサブゲート33からディスク部12を形成する成形空間40に射出される。さらにまた、最後に残った熔融樹脂は次のサブゲート33で別のメインゲート32から巡ってきた熔融樹脂と合流し、ディスク部12を形成する成形空間40に射出される。

【0039】これにより、メインゲート32から充填された熔融樹脂は、温度が高い状態で接合できるため、サブゲート33から射出される熔融樹脂によって接合面がより複雑に乱されて材料強度が向上する。

【0040】図4は、第1実施形態におけるメインゲート32とサブゲート33の各ゲートから射出された熔融樹脂の先端位置を示す等充填線を内径円筒部11について各時間ごとに表した図で、時間の経過と共に、各ゲートから射出された熔融樹脂が矢印の方向に充填されていく。このとき、熔融樹脂に繊維状強化材として配合されているガラス繊維は、熔融樹脂が充填されていく方向に沿って各ガラス繊維の長手方向が揃っていく。

【0041】なお、ガラス繊維の長手方向が矢印の方向に揃うことで、内径円筒部11におけるガラス繊維の円周配向率が向上するため、温度変化によって発生する熱応力を低減し、樹脂プリー1が破損するのを防止する。さらに、内径円筒部11内部のガラス繊維の円周配向率に着目する理由として、内径円筒部11は、インサート金具20を内装しているため、大きな温度変化が起きた場合、樹脂と金属の熱膨張率の違いから生じる熱応力によって、樹脂プリー1の中で最も破損しやすい場所であることが挙げられる。

【0042】また、前記従来技術のように内径円筒部11に各ゲートを配設した場合は、射出時に生じるジェツ

$$\text{円周配向係数 } YHK = \Sigma Y / \sqrt{\{(\Sigma X)^2 + (\Sigma Y)^2 + (\Sigma X)^2\}} \dots \quad (3)$$

ところが、式(3)から算出される結果と式(1)から得られる円周配向率との間には、図6に示されるように高い相関関係が示されるため、煩雑な計算をしなくても実験結果から円周配向率を求めることが可能である。

【0046】図7は、内径円筒部11の円周配向率と安全率との関係を示したもので、円周配向率は式(1)から算出したものである。ここでいう安全率は、内径円筒部11の材料強度と発生する熱応力との比で、材料強度が発生応力よりも大きければ大きいほど、また発生応力が小さければ小さいほど、内径円筒部11の破損する確率が低下する。図6中のA群のうち、安全率が約2.5のものが第1実施形態の内径円筒部11で、安全率が約3のものが第2実施形態の内径円筒部11である。2つの実施形態は共に、内径円筒部11の円周配向率がほぼ70%を越えており、十分な安全率を備えていることが示されている。また、B群はゲートをディスク部12ではなく内径円筒部11に配設したものの集まりで、円周配向率が低く、材料強度と発生応力とがほぼ一致しており、樹脂プリーの使用条件によっては内径円筒部11が破損する可能性を秘めているということになる。

【0047】図7(a)～(d)は、アライメントCが異なる樹脂プリーを製造するためのインサート金具20を内装した樹脂プリー1について、アライメントCの違いを示した図で、図7(b)は図7(a)のB-B線断面図で、図7(c)、(d)は図7(b)中の円D部について、アライメントの違いを示した図である。

【0048】従来は、樹脂プリーの外径や軸方向の幅が同一でも、アライメントの異なる樹脂プリーを製造する

タイミングによって成形不良が起きやすくなるだけでなく、熔融樹脂に配合されたガラス繊維の向きがバラバラになるため、内径円筒部11におけるガラス繊維の円周配向率が低下してしまい、温度変化によって発生する熱応力を低減することができないため、内径円筒部11が破損する可能性も高くなる。

【0043】なお、ここで用いられた円周配向率は請求項7に記載の式(1)から算出が可能であるが、他にも円周配向率を求める方法はある。

【0044】その方法とは、まず樹脂部本体10を膨大な数の要素に分割し、各要素を円筒座標系に当てはめ、次に熔融樹脂の粘度などの物性値と射出条件などからキャビティ内に熔融樹脂が充填されていく様子を時間を追って計算し、熔融樹脂の充填が完了するまで計算を繰り返す。計算の終了後、さらに各要素の繊維配向から軸方向成分Zと、半径方向成分Xと、円周方向成分Yとをそれぞれ求め、下記式(3)から算出するが、このときにも全ての要素を積分する必要がある、煩雑な計算を繰り返すことになる。

【0045】

際には、新たに金型を用意しなければならなかったが、図7(c)、(d)に示すように樹脂部本体10に内装されるインサート金具20を変更することで、新しい金型を用意することなくアライメントの異なる樹脂プリーを製造することが可能なため、製造コストを削減することができる。

【0049】なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するものではない。したがって、上記の実施形態に示された各要素は、本発明の技術範囲に属する全ての設計上の選択事項をも含む趣旨である。

【0050】たとえば、第2実施形態の樹脂流路30には可変流路断面構造36が配設されていないが、二次ランナ37に配設することで隣り合うサブゲート33に影響されることなく射出タイミングを変えることができる。

【0051】また、本実施形態ではインサート金具20が樹脂部本体10と一体形成されているが、インサート金具の代わりに軸受を用いることも可能である。

【0052】つまり、内径円筒部のウェルドマーク形成を防止しつつ、円周配向率が向上するようにライナが設計されていれば、上記実施形態に何ら限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の樹脂プリーの成形装置における型が形成する成形空間と樹脂流路の一実施形態を示した側面図である。

【図2】本発明の樹脂プリーの成形装置における樹脂流

路の第1実施形態の構成と、配設される樹脂プーリの部位を示した斜視図である。

【図3】本発明の樹脂プーリの成形装置における樹脂流路の第2実施形態の構成と、配設される樹脂プーリの部位を示した斜視図である。

【図4】(a)は、本発明の樹脂プーリの成形装置における樹脂流路の第1実施形態の構成の一部を示した斜視図で、(b)は、可変流路断面構造部分の型の断面図である。

【図5】第1実施形態について、射出された熔融樹脂が樹脂プーリの内径円筒部に充填されていく様子を等充填線で示した図である。

【図6】樹脂プーリの内径円筒部について、円周配向率と安全率との関係を示した図である。

【図7】樹脂プーリの内径円筒部について、実験から求めた繊維配向の値と計算から求めた値との相関を示した

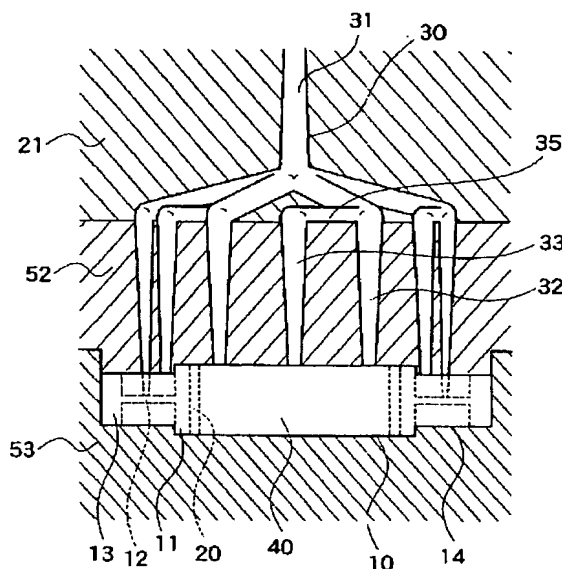
図である。

【図8】(a)は、アライメントCが異なる樹脂プーリを製造するためのインサート金具を内装した樹脂プーリの平面図で、(b)は、インサート金具を内装した樹脂プーリの断面図で、(c)は、アライメントC1での樹脂プーリの断面図で、(d)は、アライメントC2での樹脂プーリの断面図である。

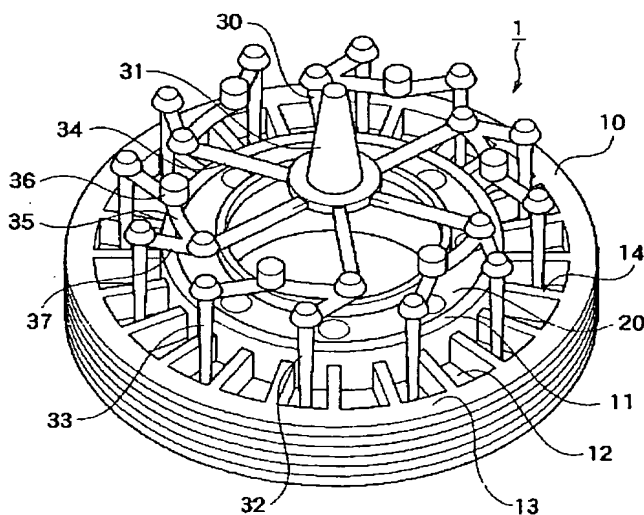
【符号の説明】

- 10 樹脂部本体
- 11 内径円筒部
- 12 ディスク部
- 13 外径円筒部
- 14 リブ
- 20 インサート金具
- 32 メインゲート
- 33 サブゲート

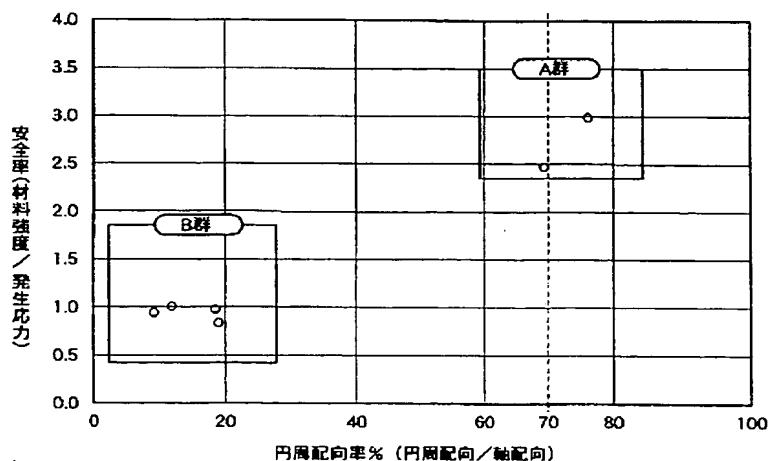
【図1】



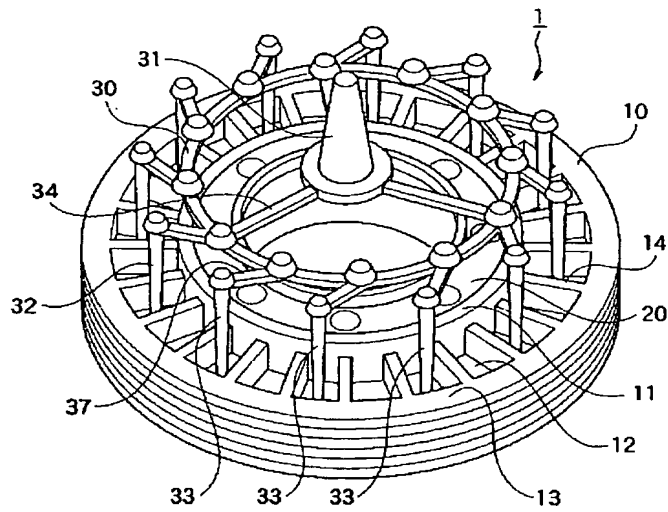
【図2】



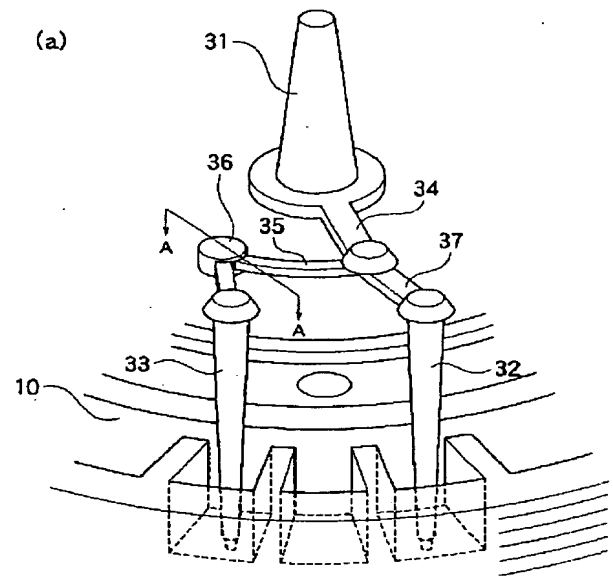
【図6】



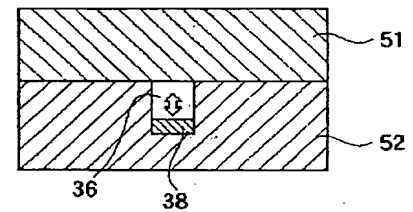
【図3】



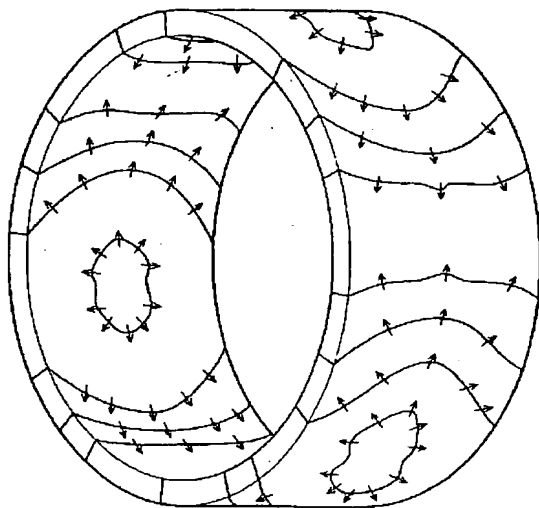
【図4】



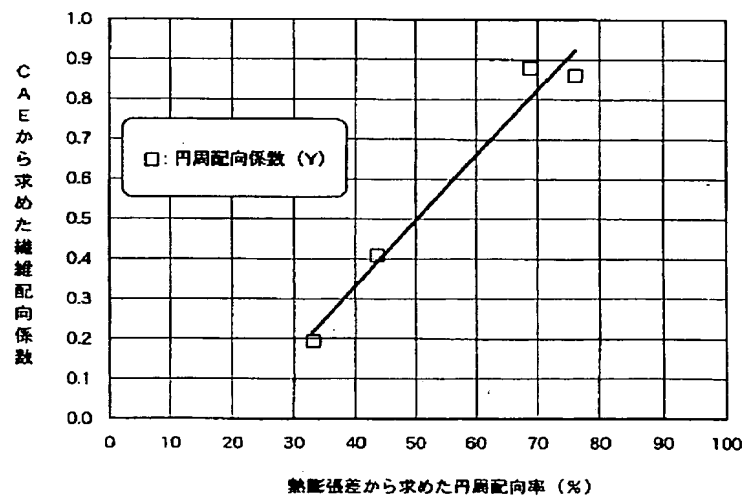
(b)



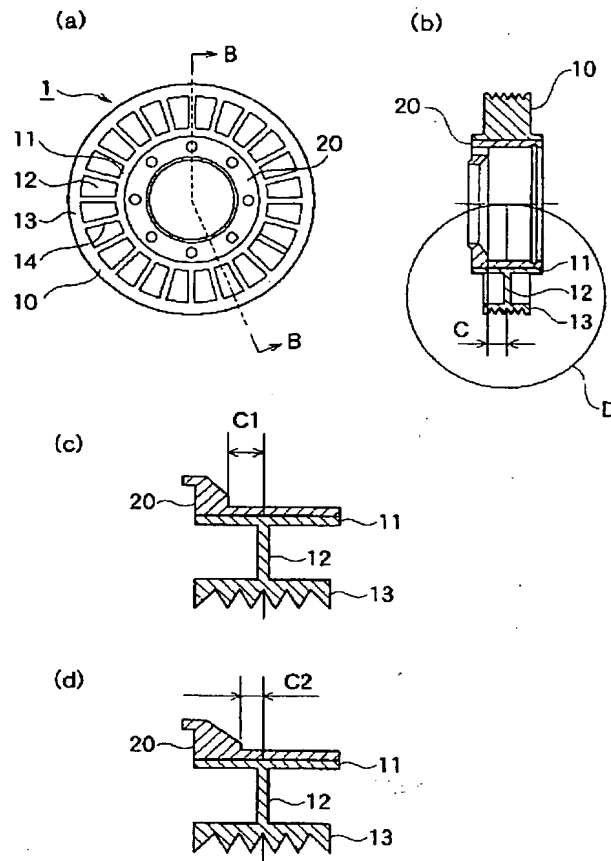
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J031 BC05 BC10 CA03
 4F202 AD03 AD12 AH04 AH12 AH14
 AM32 AM36 CA11 CB01 CB11
 CK02 CK06 CQ05
 4F206 AD03 AD12 AH04 AH12 AH14
 AM32 AM36 JA07 JB11 JF05
 JL02 JN14 JQ81

BEST AVAILABLE COPY